


**ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ**

На правах рукопису



КОВАЛЕНКО ВАЛЕНТИНА ОЛЕКСІЇВНА

**ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
НОРМАТИВНИХ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ПРОДУКЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ**

Спеціальність 05.18.16 – Технологія продуктів
громадського харчування

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків 1997



00753815 (Т)

Дисертацією є рукопис.
Робота виконана у Харківській державній організації харчування.

- Науковий керівник:** доктор технічних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України
ЛЕРІНА Ірма Валентинівна
- Наукові консультанти:** кандидат медичних наук,
старший науковий співробітник
ЯРЕМКО Світлана Володимирівна
кандидат фізико-математичних наук,
доцент
ЖУКОВ Віктор Володимирович
- Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор
РАТУШНИЙ Олександр Сергійович
доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент академії
технологічних наук України,
РУДАВСЬКА Анна Богданівна
- Провідна організація:** Одеська державна академія харчових
технологій

Захист відбудеться 15 травня 1997 року, об 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої Ради Д 02.34.01 при Харківській державній академії технології та організації харчування за адресою: 310051, м. Харків, вул. Клочківська, 333.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківської державної академії технології та організації харчування.

Автореферат розіслано «15» квітня 1997р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої Ради
кандидат технічних наук, професор

О.І.Червко

4В 37.5106

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Одним з важливих завдань виробництва продукції громадського харчування є забезпечення населення харчовими продуктами, що відповідають сучасним вимогам безпеки для організму людини. В числі загальноприйнятих критеріїв безпеки виробів та страв істотне значення мають мікробіологічні стандарти, оскільки мікробіологічна характеристика готової продукції визначає не тільки її якість, але й дозволяє зробити висновок про санітарно-гігієнічний рівень підприємства-виробника.

Актуальність підвищення ефективності мікробіологічного контролю в галузі громадського харчування визначається особливостями технології виробництва, в тому числі, багатокомпонентним рецептурним складом кулінарних виробів і страв, багатоваріантним технологічним процесом, а також сучасними даними Держсаннагляду про значну питому вагу продукції громадського харчування як фактора передачі харчових захворювань мікробної природи.

На сьогодні в Україні основним нормативним документом мікробіологічного контролю продукції громадського харчування є "Медико-біологіческие требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов" (№5061-89), які потребують суттєвого удосконалення, в тому числі диференціації мікробіологічних нормативів в залежності від технології виробництва кулінарних виробів та страв, а також в значному розширенні асортименту кулінарної продукції, що підлягає мікробіологічному нормуванню як "фактор ризику" в сучасних умовах виробництва. Не менш актуальним завданням є обґрунтування правомірності розповсюдження мікробіологічних нормативів, встановлених для традиційної кулінарної продукції, на аналогічні страви сучасних інтенсивних технологій – мікрохвильового нагрівання та ферментативної модифікації, функціонально-технологічні властивості яких значно відрізняються від властивостей традиційної продукції.

Приведені дані стали основою вибору напрямку досліджень і визначили окремі завдання вирішення поставленої проблеми.

Мета та завдання досліджень. Метою дослідження є наукове функціонально-технологічне обґрунтування та розробка нових мікробіологічних нормативів широкого асортименту продукції громадського харчування, в тому числі м'ясних страв нетрадиційних інтенсивних технологій, для їх практичного використання при мікробіологічному контролі продукції галузі.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі взаємопов'язані задачі:

- виконати аналітичне вивчення мікробіологічної характеристики продукції громадського харчування за матеріалами первинної документації технологічних лабораторій галузі та органів Державного санітарного нагляду;
- виконати аналітичне дослідження технологічної документації, що діє в галузі, обґрунтувати диференціацію мікробіологічних нормативів в залежності від рецептурного складу та технології виробництва для широкого асортименту кулінарних виробів та страв;
- провести порівняльне експериментальне дослідження мікробіологічної характеристики продукції громадського харчування, що виготовлена в лабораторних та виробничих умовах, і на основі комплексу аналітико-експериментальних

ІНБ ім. В.Степанька
АН України

досліджень розробити диференційовані мікробіологічні критерії оцінки якості кулінарної продукції, які забезпечать її епідеміологічну безпеку;

- експериментально обґрунтувати правомірність розповсюдження розроблених мікробіологічних нормативів для кулінарних виробів з м'яса на продукцію, яка виготовлена мікрохвильовим нагріванням та з ферментованої сировини; з цією метою:
 - розробити технологічні схеми виробництва порційних страв з м'яса, які базуються на використанні енергії НВЧ та модифікації сировини протосубтиліном Г20Х і папаїном; дослідити функціонально-технологічні властивості отриманих виробів;
 - на молекулярному рівні дослідити структурні перебудови ізолюваного білку під впливом мікрохвильового нагрівання;
 - визначити відповідність готової продукції розробленим мікробіологічним регламентам та її стійкість до розповсюдження епідеміологічно-небезпечних мікроорганізмів у процесі зберігання.
- спільно з авторським колективом розробити проект Санітарних Правил та Норм по розділу "Нормативи та методи мікробіологічного контролю продукції громадського харчування" та представити його для затвердження в Міністерство охорони здоров'я України.

Наукова новизна роботи визначається комплексним функціонально-технологічним обґрунтуванням та розробкою нових мікробіологічних нормативів для широкого асортименту продукції громадського харчування; в тому числі:

- обґрунтовано та розроблено раціональні зміни діючих мікробіологічних нормативів продукції відповідно до сучасних умов виробництва;
- обґрунтовано та розроблено мікробіологічні нормативи широкого асортименту кулінарних виробів та страв, які раніше не мали мікробіологічних регламентів;
- обґрунтовано правомірність розповсюдження мікробіологічних нормативів, встановлених для кулінарних страв з м'яса, на аналогічну продукцію, що виготовлена нетрадиційними інтенсивними технологіями – з використанням мікрохвильового нагрівання та ферментативної модифікації сировини.

При вирішенні окремих задач з указаної проблеми одержано такі нові дані:

- на моделі ізолюваного білку показано структурні перебудови молекули, що індуковані мікрохвильовим нагріванням;
- одержано комплекс даних про функціонально-технологічні властивості натуральних страв з м'яса, які виготовлені з використанням мікрохвильового нагрівання та ферментованої сировини згідно з розробленими нами технологічними схемами;
- встановлено та вивчено особливості розповсюдження бактерій *E.coli* (штам O124) та *Salmonella typhimurium* в отриманих стравах.

Теоретичне значення роботи.

Вивчення мікробіологічних процесів у м'ясних системах, які оброблялись мікрохвильовим нагріванням, а також протеолітичними ферментами, дозволило встановити важливий факт – зниження в даних середовищах інтенсивності розповсюдження збудників харчових захворювань мікробної природи – *Salmonella typhimurium* та *E.coli*, а вивчення структурних перебудов білку, індукованих мікрохвильовим нагріванням, та комплексу функціонально-технологічних характеристик вказаних м'ясних систем – зробити припущення про механізм цього процесу

на молекулярному рівні.

Одержані дані теоретично обґрунтовують позитивний вплив мікрохвильового нагрівання та ферментативної модифікації сировини на стійкість м'ясних страв до несприятливих процесів, що обумовлені мікроорганізмами, та визначають правомірність розповсюдження на ці страви традиційних мікробіологічних нормативів і доцільність використання вказаних інтенсивних технологій у виробництві м'ясної продукції з тривалим терміном зберігання.

Практична цінність роботи:

- розроблено нові мікробіологічні нормативи для 51 найменування продукції громадського харчування, які включено до проекту СанПін "Нормативи та методи мікробіологічного контролю продукції громадського харчування";
- розроблено технологічну схему виробництва порційних напівфабрикатів високого ступеня готунку з м'яса комбінованим мікрохвильовим нагріванням в атмосфері водяної пари (Методичні рекомендації "Совершенствование адекватного питания населения в условиях повышенного радиационного воздействия", затвержені Мінторгом України за №14-07/64-12) та з сировини, яка модифікована протеолітичним ферментним комплексом протосубтилін Г20Х, папаїном та трипсином (ТУ У 40-01566330.001-96);
- розроблено класифікацію м'якого морозива і на її основі - диференційовані мікробіологічні критерії якості цієї продукції.

Апробації роботи. Матеріали дисертації доповідались на наукових та науково-практичних конференціях Харківської державної академії технологій та організації харчування в 1992 - 1997 р.р., Київського державного торговельно-економічного університету "Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин", 1996 р., а також на ІХ міжнародній конференції "Удосконалення процесів та апаратів хімічних, харчових та нафтохімічних виробництв" (Одеса, 1996 р.); на нарадах Мінторгу та МОЗ України (Київ, 1992 та 1994 р.р.); на республіканській промисловій виставці "Продукты питания, их переработка и упаковка" (Харків, 1996 р.); на дегустаційних нарадах та дегустаціях робітників громадського харчування (Харків, 1994-1996 р.р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 10 робіт, подано заявку на винахід за № 3604252 в Держпатент України.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку літератури, додатків. Роботу викладено на 252 сторінках машинописного тексту. Вона містить 34 таблиці, 24 рисунки. Список літератури включає 258 джерел.

Особистий внесок автора полягає в науковому обґрунтуванні та розробці нових мікробіологічних нормативів для 51 найменування кулінарних виробів та страв, які складають основну частину розділу І "Нормативні мікробіологічні показники продукції громадського харчування" проекту Санітарних Правил та Норм "Нормативи та методи мікробіологічного контролю продукції закладів громадського харчування", а також у науковому обґрунтуванні правомірності розповсюдження розроблених стандартів на м'ясну кулінарну продукцію, що виготовлена мікрохвильовим нагріванням та з ферментованої сировини.

Захищаються наступні основні положення:

1. Аналітико-експериментальне обґрунтування мікробіологічних нормативів широкого асортименту кулінарної продукції громадського харчування, які дифе-

ренційовано у залежності від рецептури та сучасної технології виробництва.

2. Функціонально-технологічне обґрунтування правомірності розповсюдження мікробіологічних нормативів, які встановлено для традиційних страв з м'яса, на аналогічну продукцію, що виготовлена нетрадиційними технологіями – з використанням НВЧ нагріванням та ферментованої сировини; в тому числі:

- результати досліджень комплексу функціонально-технологічних властивостей та параметрів вологи страв із м'яса, отриманих з використанням мікрохвильової енергії та ферментативної модифікації;
- нові дані про структурні перебудови ізольованого білку під впливом мікрохвильового нагрівання;
- нові дані про інтенсивність розповсюдження умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів у м'ясних системах, які модифіковано мікрохвильовим нагріванням та протеолітичними ферментами.

3. Технологічні схеми виробництва напівфабрикатів високого ступеня готунку з використанням мікрохвильового нагрівання при подачі енергії в атмосферу водяної пари та з сировини, яку модифіковано папаїном та протосубтиліном Г20Х.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету дисертаційної роботи та головні напрямки досліджень, визначено наукову новизну та практичну значимість роботи.

У першому розділі подано аналітичний огляд наукової літератури, в якому розглянуто сучасні технології громадського харчування з позиції їх впливу на мікробіологічну характеристику готових виробів та страв, наведено міжнародні принципи розробки мікробіологічних стандартів для харчових продуктів, обґрунтовано мету роботи та перелік конкретних завдань для її вирішення.

Другий розділ містить характеристику об'єктів, матеріалів та методів досліджень. Робота виконана в Харківській державній академії технології та організації харчування; експериментальні дослідження структурних перебудов білків проведени в НДІ проблем кіробиології та кріомедицини НАН України при науковій консультації чл.-кор. НАН України А.М. Білоуса.

Для аналітичних досліджень використано документацію бактеріологічних лабораторій Держсаннагляду та технологічну документацію, яка діє в галузі.

Об'єктами експериментальних досліджень була кулінарна продукція, що виготовлена в лабораторних та виробничих умовах: страви з м'яса, що виготовлені в мікрохвильовій печі "Електроніка" (2450 МГц; 0,2 ... 0,5 кВт); страви з м'ясної сировини, що ферментована протосубтиліном Г20Х, папаїном та трипсином; в модельних дослідженнях використано ізольований білок – бичачий альбумін з сироватки фірми "Reanal" (Угорщина) при концентраціях водних розчинів 0,1 та 2,0%.

Використано такі методи дослідження:

- органолептичні; за методикою Тильгнера;
- фізико-хімічні та біохімічні; загальний вміст білку – методом К'ельдала; азот амінокислот – методом формольного титрування; розварюваність колагену – як різницю вмісту оксипроліну в сирих виробах з м'яса та виробах, які пройшли теплову обробку, після видалення з них продуктів гідролітичного розпаду колагену; оксипролін – методом Неймана та Логана; перетравлення білків in vitro – методом

Покровського та Єртанова в модифікації Старожука; вологозв'язуючу здатність – методом пресування; величину рН – стандартним методом на іонетрі ЕВ-74; склад та параметри вологи – методом протонного ядерного магнітного резонансу на спектрометрі широких ліній; протеолітичну активність ферментних препаратів – згідно з ДЕСТ 20 264-2-88; теплофізичні характеристики: теплопровідність та питома теплосмність – методом динамічного калориметра на модифікованих вимірювачах ИТ-е-400 та ИТ-л-400; температуропровідність – розрахунковим методом; щільність – за допомогою градуйованого мірника; структурно-механічні властивості – методом пенетрації за методикою Горбатова та Косого;

– мікробіологічні дослідження проводили у відповідності з ДЕСТ-ами 26 668-85, 26 669-85, 26 670-85, 10 444.9-88, 10 444.12-88, 28 805-90; СТ СЕВ 4250-83, 5209-85, 5210-85; активність розповсюдження *S. typhimurium* та *E.coli* вивчали згідно з оригінальною методикою;

– структурні перебудови бичачого альбуміну з сироватки в процесі нагрівання досліджували методом малокутового розсіювання рентгенівських променів (на дифрактометрі "ДРАМ 2.0"), диференційної спектрофотометрії в ультрафіолетовій області спектру (на СФ Рye Unicam SP 800 (Англія)) та спектрофлуориметрії при λ -збудження 296нм на спектрофлуориметрі Hitachi (США); гідратацію білкових молекул – резонаторним методом на НВЧ діелектрометрі трьохсантиметрового діапазону; розподіл фракцій білку – методом рідинної хроматографії на колонках з Sefadex G-100.

Експериментальні дані обробляли методом математичної статистики при рівні надійності 0,95 з використанням ПЕОМ IBM PC.

Тремій пооди містить результати комплексного аналітико-експериментального обґрунтування та розробки диференційованих мікробіологічних нормативів для кулінарних виробів та страв традиційних технологій.

Наведено дані аналітичних досліджень фактичного вмісту мікроорганізмів в продукції громадського харчування, які виконано за матеріалами первинної документації Держсаннагляду та технологічних лабораторій галузі громадського харчування України та деяких держав СНД за період з 1989 по 1992 роки. Зроблено аналіз результатів бактеріологічних досліджень 22713 партій кулінарних виробів та страв (табл.1).

Наведено результати аналітичного вивчення ефективності сучасних технологій галузі з позиції епідеміологічної безпеки готової продукції; порівняння цих даних з фактичним вмістом мікробів в продукції дозволило встановити раціональні шляхи корекції діючих мікробіологічних нормативів, з функціонально-технологічних позицій обґрунтувати необхідність розробки нових мікробіологічних нормативів для широкого асортименту кулінарних виробів та страв, які раніше не мали мікробіологічних регламентів, а також визначити мікробіологічні критерії оцінки якості готової продукції та її епідеміологічної безпеки. Розділ містить розроблену вперше класифікацію десертів, що виробляються на фризерах, яка дозволила уніфікувати термінологію для цього виду продукції та обґрунтувати мікробіологічні нормативи десертів, диференційовані в залежності від рецептури та технології їх виробництва.

Приведено дані порівняльного експериментального дослідження мікробіологічної характеристики 44 найменувань кулінарної продукції, яка виготовлена в лабораторних та виробничих умовах. Дослідження виконано в 10-ти

Таблиця 1

Аналіз мікробіологічної характеристики продукції
громадського харчування за матеріалами Держсаннагляду

Назва продукції	Кількість проб	% проб з відхиленням від нормативу					
		МАФАМ КОУ/г	БГКП	стафі-локкок	про-тей	сальмо-нели	інші
1	2	3	4	5	6	7	8
Група 1							
Продукція, яка регламентована за мікробіологічними показниками *)							
3 порційного м'яса	3449	10,3	19,6	1,2	0,9	0,005	1,6
3 січеного м'яса	7442	11,3	32,6	0,53	0,5	0,03	1,6
Салати:							
з варених овочів	487	17,0	25,3	4,1	1,7	-	9,0
з сирих овочів	653	15,0	30,7	6,3	7,4	0,2	16,4
Компоти	1554	20,4	12,7	0,5	0,1	0,1	11,1
Киселі	470	13,0	14,0	-	-	-	-
Напої	597	32,7	26,1	0,3	0,3	-	2,7
Група 2.							
Продукція, яка не має мікробіологічних нормативів **)							
Підгрупа 2.1***)							
Супи гарячі	918	13,2	7,1	0,1	0,1	-	1,3
Страви з овочів	1005	15,8	24,9	0,6	0,5	-	1,2
Страви з яєць	172	17,4	32,0	2,9	1,2	-	2,9
Страви з сиру	864	18,6	40,0	1,3	-	-	2,8
Страви з риби:							
порційні	604	15,0	12,6	1,2	1,0	-	0,5
січені	137	24,8	46,0	0,7	-	2,2	-
Страви з круп	2286	17,2	13,3	0,7	0,5	-	1,8
Мучні страви	1201	23,0	26,7	0,3	1,7	-	0,3
Соуси, підливи	475	21,1	33,5	0,12	-	0,2	1,7
Підгрупа 2.2****)							
Холодні страви з м'яса та риби	122	13,9	27,0	4,9	2,4	1,6	2,4
Супи холодні	21	23,8	33,3	9,5	9,5	4,8	9,5
Гарніри	256	0,8	11,3	1,2	0,8	-	0,4
ВСЬОГО	22713	14,8	23,3	0,9	0,9	0,06	2,6

*) - відповідно до "Медико-біологічних вимог ..." № 5061-69

***) - норматив прийнято по рівням, мінімально припустимим для кулінарної продукції

****) - норматив прийнято по рівням, максимально припустимим для кулінарної продукції

кратній повторності партій при титрації рівнів вмісту мікрофлори в межах чотирьох порядків. Експериментальні дані та їх аналіз дозволили встановити ступінь відповідності вмісту мікрофлори в готових виробих критеріям, які були обґрунтовані аналітичними дослідженнями, та внести в них корективи, в тому числі, в продуктах, де нормується вміст як групи коліформ, так і *E.coli*, уточнити співвідношення маси продуктів (10-ти кратна відмінність), в яких мають бути відсутні ці бактерії; розширити перелік кулінарних виробів та страв, для яких введено норматив, що передбачає відсутність протеї (страви з січеного м'яса, страви з сиру) та золотистого стафілококу (солодкі страви, страви, які містять крохмаль). В кінці розділу наведено проект нових стандартів для 51 групи найменувань кулінарних виробів та страв, включаючи десерти, що виробляються на фризерах, та багатокomпонентні страви української національної кухні. Обсяг здійснених комплексних аналітико-експериментальних досліджень характеризують дані рис. 1.

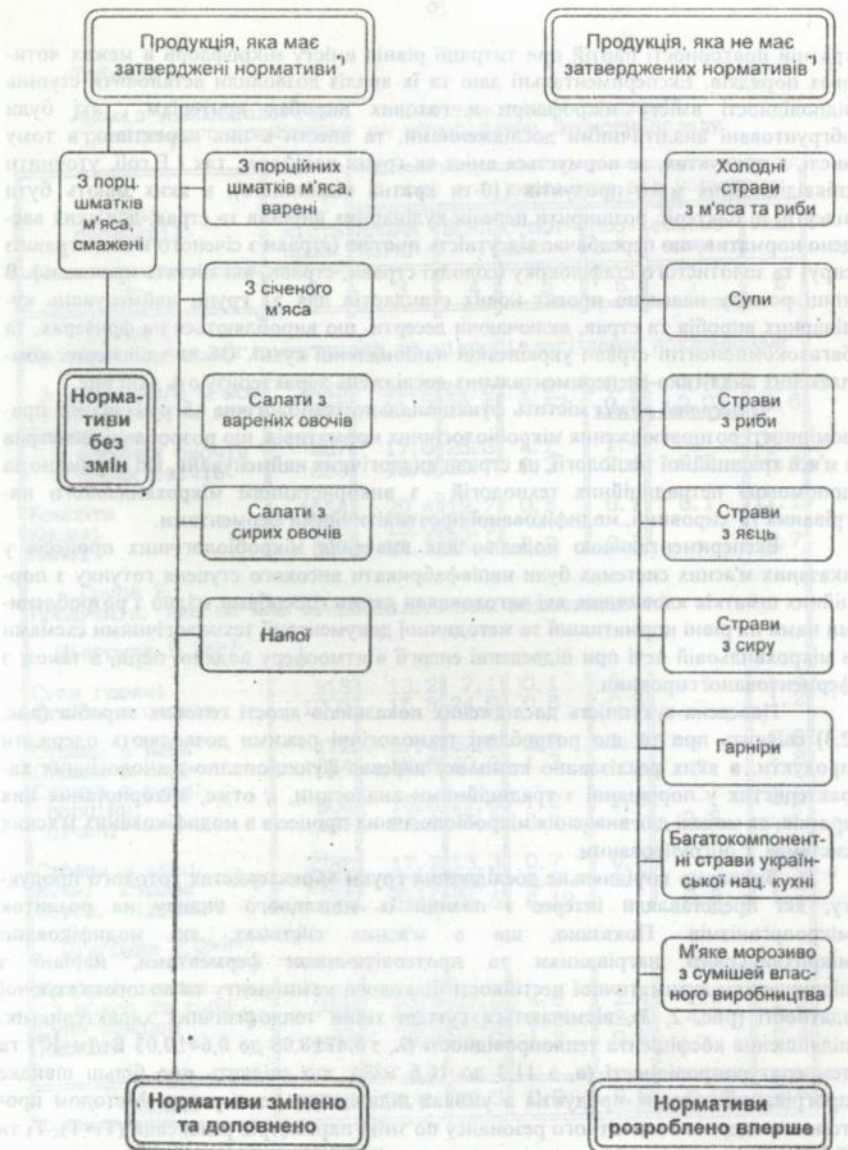
Четвертий розділ містить функціонально-технологічне обґрунтування право-мірності розповсюдження мікробіологічних нормативів, що розроблені для страв з м'яса традиційної технології, на страви аналогічних найменувань, які отримано за допомогою нетрадиційних технологій – з використанням мікрохвильового нагрівання та сировини, модифікованої протеолітичними ферментами.

Експериментальною моделлю для вивчення мікробіологічних процесів у вказаних м'ясних системах були напівфабрикати високого ступеня готунку з порційних шматків яловичини, які виготовляли двома способами згідно з розробленими нами на рівні нормативної та методичної документації технологічними схемами в мікрохвильовій печі при підведенні енергії в атмосферу водяної пари, а також з ферментованої сировини.

Наведена сукупність досліджених показників якості готових виробів (рис. 2,3) свідчить про те, що розроблені технологічні режими дозволяють одержати продукти, в яких реалізовано комплекс переваг функціонально-технологічних характеристик у порівнянні з традиційними аналогами, і, отже, використання цих зразків, як моделі для вивчення мікробіологічних процесів в модифікованих м'ясних системах, є обґрунтованим.

Виконано порівняльне дослідження групи характеристик готового продукту, які представляли інтерес з позиції їх можливого впливу на розвиток мікроорганізмів. Показано, що в м'ясних системах, які модифіковано мікрохвильовим нагріванням та протеолітичними ферментами, нарівні з підвищенням ензиматичної нестійкості білкового компоненту та вологозв'язуючої здатності (рис. 2, 3), відмічаються суттєві зміни теплофізичних характеристик: підвищення коефіцієнта теплопровідності (λ , з $0,47 \pm 0,03$ до $0,64 \pm 0,03$ Вт/(м·К°) та температуропровідності (a , з 11,3 до 16,6 м²/с), що свідчить про більш швидке прогрівання готових продуктів в умовах підвищених температур. Методом протонного ядерного магнітного резонансу по зміні параметрів релаксації ($T_1 \times T_2$, T_1 та T_2) встановлено, що в системах, що модифіковані ферментними препаратами, збільшується загальний вміст води, змінюється міцність її зв'язку з білковим каркасом та молекул води між собою, зменшується динамічна в'язкість та збільшується коефіцієнт дифузії води; ці зміни нарастають в процесі зберігання готових виробів.

З метою пояснення на молекулярному рівні функціонально технологічних особливостей м'ясних систем, що модифіковані мікрохвильовим нагріванням, проведено дослідження структурних перебудов ізольованого білку (бичачого альбуміну



¹⁾ - згідно з "Медико-біологічними вимогами..." № 5061-89

Рис. 1 Структура продукції громадського харчування у відповідності з розробленими нормативними мікробіологічними показниками якості (проект СанПІН)



Рис. 2 Функціонально-технологічні характеристики страв з м'яса, що виготовлені мікрохвильовим нагріванням, % до контролю

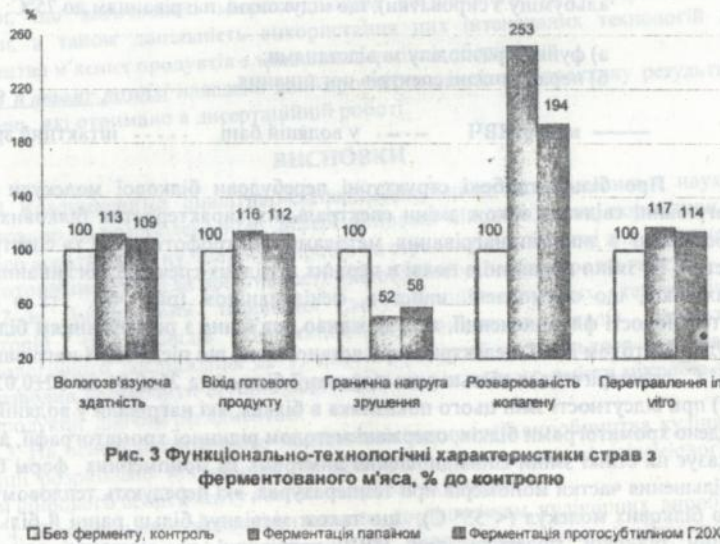


Рис. 3 Функціонально-технологічні характеристики страв з ферментованого м'яса, % до контролю

і сироватки) в процесі денатурації під впливом мікрохвильової енергії (2450 МГц, 500 Вт). Методом малокутового розсіювання рентгенівських променів встановлено зміни структурних параметрів макромолекули білку - збільшення інтенсивності розсіювання, що антрополювана в нульовий кут, ефективного розсіюючого об'єму та функції розподілу за відстанями молекули (рис.4а), які свідчать про виразніші, в порівнянні з кондуктивним нагріванням такого ж темпу, агрегацію молекул та їх розпухання.

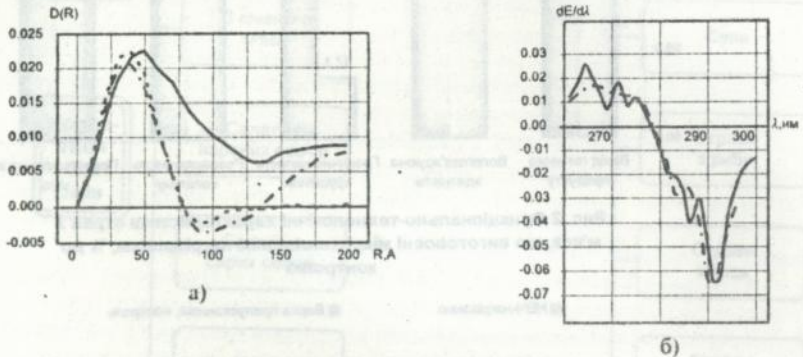


Рис. 4 Структурні перебудови молекули ізольованого білку (бичачого альбуміну з сироватки), що індуковані нагріванням до 75°C :

- а) функції розподілу за відстанями;
 б) перші похідні спектрів поглинання.

— в полі НВЧ - - - - у водяній бані ····· інтактний зразок

Про більш глибокі структурні перебудови білкової молекули при НВЧ нагріванні свідчать також зміни спектральних характеристик білкових розчинів, досліджені в динаміці нагрівання методами спектрофотометрії та спектрофлуориметрії. Ці зміни виражені в появі в перших похідних спектрів поглинання додаткових піків, що обумовлені, напевно, фенілаланіном (рис. 4б), та в підсиленні інтенсивності флуорисценції, яке, можливо, пов'язане з розгортанням білкової глобули. Методом НВЧ діелектриметрії встановлено, що після НВЧ нагрівання вже до 35°C спостерігається збільшення гідратації білку (від $26 \pm 0,01$ до $32 \pm 0,02$ г H_2O на 1г) при відсутності змін цього показника в білках, які нагрівали у водяній бані. Наведено хроматограми білків, одержані методом рідинної хроматографії, аналіз яких вказує на стійкі зміни співвідношення димерних та мономерних форм білку в бік збільшення частки мономерів при температурах, які передують тепловому плавленню білкових молекул ($< 35^{\circ}\text{C}$), що також засвідчує більш ранні й більш глибокі зміни білкової молекули при НВЧ нагріванні та можливе пертурбування гідрофобних зон на її поверхні.

Виконані на молекулярному рівні дослідження підтвердили глибину функціонально-технологічних відмін білкових систем, які модифіковано

мікрохвильовим та кондуктивним нагріванням, дозволили з молекулярних позицій обґрунтувати вплив наведених вище структурних перебудов білку на ензиматичну нестійкість системи і підвищення її вологозв'язуючої здатності після НВЧ нагрівання, а також підтвердити доцільність аналізу мікробіологічних процесів в модифікованих системах при розробці мікробіологічних нормативів якості продуктів з м'яса.

Розглянуто результати вивчення мікробіологічних процесів в напівфабрикатах високого ступеня готунку з порційних шматків яловичини, що виготовлені мікрохвильовим нагріванням в атмосфері водяної пари та з сировини, яка ферментована папаїном та протосубтиліном Г20Х. Встановлено, що отримані страви при зберіганні в охолодженому та замороженому стані відповідали мікробіологічним нормативам, які встановлені для аналогічних виробів традиційної технології. На моделі свіжовиділених культур *E.coli* (0124) та *Salmonella typhimurium* вперше показано, що при поверхневій контамінації бактеріями (1×10^5 мікробних клітин на 1 см^2) готових продуктів та при наступному їх зберіганні при $6 \dots 8^\circ\text{C}$ на протязі 72 годин спостерігається зниження активності розповсюдження вказаних мікроорганізмів в товщу дослідних зразків порівняно з контрольними. Встановлені закономірності графічно зображені на рис. 5, 6. Напевно, одним з механізмів впливу м'ясних систем, модифікованих мікрохвильовим нагріванням та протеолітичними ферментами, на життєдіяльність мікроорганізмів є зміна стану водяного компоненту, значний перерозподіл вологи в системі, в тому числі, – на рівні білкової глобули, в результаті чого змінюється доступність води для мікробної клітини.

Виконані дослідження обґрунтовують правомірність розповсюдження мікробіологічних нормативів, встановлених для традиційних м'ясних продуктів, на продукти, що виготовлені мікрохвильовим нагріванням та з ферментованої сировини, а також доцільність використання цих інтенсивних технологій для виробництва м'ясних продуктів з тривалим терміном зберігання.

В п'ятому розділі наведено дані про впровадження в практику результатів досліджень, які отримано в дисертаційній роботі.

ВИСНОВКИ

1. Комплексними аналітико-експериментальними дослідженнями науково обґрунтовано та розроблено нові диференційовані мікробіологічні нормативи для широкого асортименту кулінарних виробів та страв, які призначені для підвищення якості готової продукції та ефективності мікробіологічного контролю галузі.

2. За матеріалами первинної документації галузевих технологічних лабораторій та закладів Держсаннагляду виконано аналіз результатів бактеріологічного дослідження 22713 партій продукції громадського харчування, який дозволив встановити ступінь відповідності фактичного вмісту мікробів у готовій продукції діючим регламентам.

3. На основі аналітичного дослідження технології виробництва кулінарної продукції розроблено мікробіологічні критерії оцінки якості та епідеміологічної безпеки широкого асортименту готових виробів та страв.

4. Порівняльним експериментальним дослідженням кулінарних виробів та страв, що виготовлені в лабораторних та виробничих умовах, обґрунтовано перелік мікроорганізмів, вміст яких нормується в кулінарній продукції, та їх

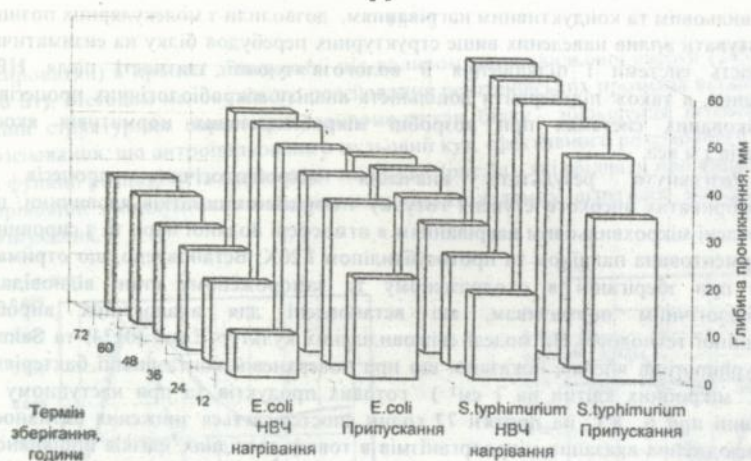


Рис. 5 Динаміка проникнення мікроорганізмів в м'ясні страви

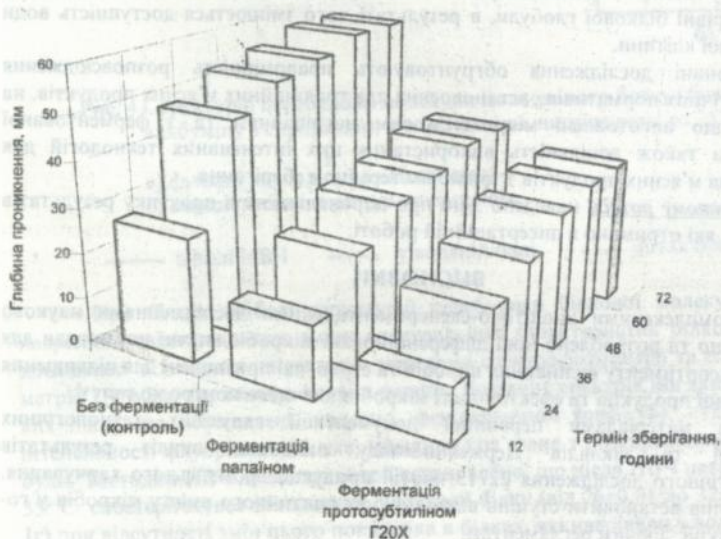


Рис. 6 Динаміка проникнення Salmonella typhimurium у страви з ферментованого м'яса

допустиму кількість.

5. Комплексом функціонально-технологічних та мікробіологічних досліджень обґрунтовано правомірність розповсюдження мікробіологічних нормативів, що розроблені для страв з м'яса, на аналогічну продукцію нетрадиційних інтенсивних технологій, яка виготовлена з використанням мікрохвильового нагрівання, а також ферментативної модифікації сировини.

6. Розроблено на рівні нормативно-технічної та методичної документації технологічні схеми виробництва порційних напівфабрикатів високого ступеня готунку з м'яса з використанням мікрохвильового нагрівання в атмосфері водяної пари, а також з ферментованої протосубтиліном Г20Х та папаїном сировини. Показано відміни функціонально-технологічних властивостей готових виробів у порівнянні з традиційними зразками; встановлено підвищення тепло- та температуропровідності та суттєву зміну параметрів релаксації водяного компоненту в модифікованих системах.

7. В модельних експериментах на бичачому альбуміні з сироватки показано, що мікрохвильове нагрівання викликає структурні перебудови білкової молекули, які свідчать про більш ранні та глибокі денатураційні процеси в порівнянні з кондуктивним нагріванням, суттєве розпухання та розгортання білкової глобули та підвищення її гідратації, можливо, і в гідрофобних зонах.

8. Одержано дані про мікробіологічні характеристики м'ясних напівфабрикатів високого ступеня готунку, які виготовлені мікрохвильовим нагріванням та з ферментованої сировини; показано відповідність якості готової продукції мікробіологічним нормативам, що встановлені для традиційних аналогів; встановлено підвищення стійкості вказаних м'ясних систем до розповсюдження *S. typhimurium* та *E. coli*.

9. Результати досліджень покладено в основу проекту Санітарних Правил та Норм "Нормативи та методи мікробіологічного контролю продукції громадського харчування", який є основним нормативним документом, що визначає вимоги до якості продукції громадського харчування з мікробіологічних показників.

Основні положення дисертації опубліковано в таких роботах:

1. Совершенствование адекватного питания населения в условиях радиационного воздействия. Методические рекомендации // Лерина И.В., Луговская К.А., Дейнеко Н.Ф., Дуденко Н.В., Коваленко В.А./ МТ УССР - К., 1992 - 30 с.
2. Лерина И.В., Луговская К.А., Библишвили М.А., Инютин Е.Г., Коваленко В.А. Микробиологическая характеристика продукции общественного питания и пути совершенствования её контроля // Технология и качество пищевых продуктов: Сб. науч. тр. - Х.: ХИОП, 1992. - с.193-195.
3. Коваленко В.А., Лерина И.В., Луговская К.А., Колесник Т.Л. Научное обоснование и разработка норм и методов микробиологического контроля продукции общественного питания // Проблемы общественного питания на пути к рынку: Сб. науч. тр. - Х.: ХИОП, 1993. - с.157-160.
4. Коваленко В.А. Исследование конформационных изменений белков под влиянием микроволновой энергии // Тез. докл. междунар. конф. "Перспективы развития массового питания и торговли в условиях перехода к рыночной экономике". - Х.: ХИОП, 1994. - с.192.
5. Коваленко В.А., Лерина И.В., Луговская К.А., Белицкий Б.И. Разработка микробиологических нормативов блюд украинской национальной кухни // Новые технологии пищевых производств и актуальные проблемы развития торговли и общественного питания: Сб. науч. тр. - Х.: ХГАТОП, 1995. - с. 74-76.

6. Лерина И.В., Коваленко В.А., Гринченко О.А. Классификация мягкого мороженого и его микробиологическая характеристика // Новые технологии пищевых производств и актуальные проблемы развития торговли и общественного питания: Сб. науч. тр. – Х.: ХГТОП, 1995. – с. 69-73.
7. Коваленко В.А., Лерина И.В., Белицкий Б.И., Розанова Е.Д. Сравнительное исследование конформационных изменений белка при различных видах тепловой обработки // Новые технологии пищевых производств и актуальные проблемы развития торговли и общественного питания: Сб. науч. тр. – Х.: ХГТОП, 1995. – с. 77-79.
8. Коваленко В.О., Лерина И.В., Леонов Б.М., Білешкий Б.І. Дослідження процесів денатурації ізольованих білків під впливом мікрохвильової енергії // Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин: Зб. наук. праць. – К.: КДТЕУ, 1996. – с. 116-119.
9. Коваленко В.А., Жуков В.В., Лерина И.В. Усовершенствование процессов тепловой обработки мясопродуктов на основе ферментации сырья и электрофизических методов // IX Міжнар. конф. "Удосконалення процесів та апаратів хімічних, харчових та нафтохімічних виробництв". Тез. доп., ч.2,3. – Одеса: ОДАХТ, 1996. – с.21.
10. Коваленко В.А., Лерина И.В., Гринченко О.А. Основные принципы разработки микробиологических нормативов мягкого мороженого. – Х.: ХАРПНТЭИ, 1994. – 4с.

Коваленко В.А. Функционально-технологическое обоснование нормативных микробиологических показателей продукции общественного питания.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 - Технология продуктов общественного питания. Харьков, 1997.

Защищено 9 научных работ, 2 нормативных и 1 методический документы, которые содержат комплекс данных по научному функционально-технологическому обоснованию нормативов микробиологического контроля продукции общественного питания. Разработаны технологии производства мясных блюд с использованием микроволнового нагрева и из ферментированного сырья, на модели которых исследованы микробиологические процессы в мясных системах при указанных выше модификациях. Экспериментально обоснована правомерность распространения на данную продукцию микробиологических нормативов, установленных для традиционных мясных блюд.

Kovalenko V.A. The functional-technological substantiation of the microbiological specification of public feed's production.

The dissertation to obtain the scientist degree of the candidate of technical sciences (ph.D) on speciality 05.18.16-Technology of public feed's products. Kharkov State Academy of Food Sciences and Managment, Kharkov, 1997.

9 publications, 2 normative documents and 1 systematic document are presented. They contain complex of data on scientific functional and technological basis of norms for microbiological control of food stuffs. The technology of production of meat dishes with using microwave heating and fermentative meat was worked out. Microbiological processes in thees meat systems were studied. Possibility of using the same norms for given products, as for traditional meat dishes was grounded experimentally.

Ключові слова: кулінарна продукція, мікробіологічні нормативи, мікрохвильове нагрівання, ферментативна модифікація, страви з м'яса.

Підл. до друку 10.04.97 р. Формат 60x84 1/16. Папір газет.
Друк. офс. Обл.-вид. арк.1,0. Ум.друк.арк. 1,3.Ум.фарб.-
відб. 1,3. Тираж 100 прим. Зам. 4

ДОД ХДАТОХ, Харків-51, вул. Юлочкивська, 333

435825

435825

AB 37.516